

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Off nlegungsschrift  
⑪ DE 4029288 A1

⑤1 Int. Cl. 5:  
B 60 G 7/00

②1 Aktenzeichen: P 40 29 288.6  
②2 Anmeldetag: 14. 9. 90  
④3 Offenlegungstag: 28. 3. 91

DE 4029288 A1

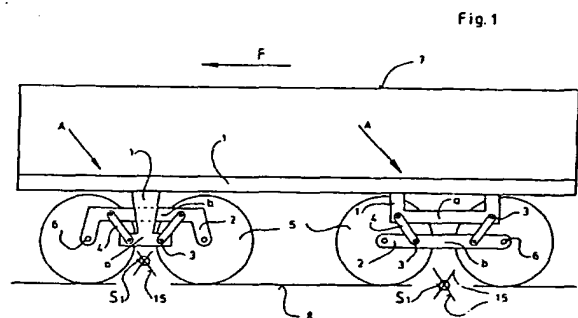
③0 Innere Priorität: ③2 ③3 ③1  
14.09.89 DE 39 30 831.6

⑦1 Anmelder:  
Nusser, Josef, 7963 Eichstegen, DE

⑦2 Erfinder:  
gleich Anmelder

⑤4 Fahrzeug mit Fahrwerk

Bei einem Fahrzeug mit Fahrwerk, ausgebildet als Rad-, Raupen-, Bandfahrwerk oder Gleitkufen, das an einem Fahrzeugrahmen bzw. Fahrzeugaufbau gehalten ist, ist zwischen dem Fahrwerk und/oder dem Fahrgestell (2) bzw. den Radachsen (6) und dem Fahrzeugrahmen (1) und/oder dem Fahrzeugaufbau (7) und/oder zwischen dem Fahrzeugrahmen (1) und dem Fahrzeugaufbau (7) eine oder mehrere Schwenkvorrichtungen (A, AA) zwischengeschaltet und die Schwenkbewegungen um eine oder mehrere Schwenkachsen (S1, S2, S3) zulassen, wobei die Schwenkachsen (S1, S2, S3) außerhalb der zugehörigen Schwenkvorrichtung (A, AA) in Fahrtrichtung und/oder quer zur Fahrtrichtung und/oder schräg zu dieser verlaufen und/oder sich kreuzen.



DE 4029288 A1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf Fahrzeuge, Arbeitsmaschinen bzw. Sportgeräte oder dergl. mit einem Fahrwerk, ausgebildet als Rad- oder Raupen- bzw. Bandlaufwerken oder Gleitkufen, gehalten an einem Fahrzeugaufbau bzw. Fahrzeugrahmen.

Fahrzeuge mit Fahrwerk dieser Art sind in einer großen Zahl unterschiedlicher Ausführungen bekannt. In der Regel sind die Fahrwerke über Federelemente am Fahrzeugrahmen befestigt. Dabei sind die Räder in Abhängigkeit der Belastung höhenbeweglich. Dies führt dazu, daß bei unebener Fahrbahn die Räder ungleich gegen die Federelemente gedrückt und somit ungleich belastet werden. Bei Tandemfahrwerken hat man mittels einer Pendelaufhängung versucht, diese Nachteile zu beseitigen. Weil die Achse für die Pendelaufhängung Raum beansprucht, kann eben diese Achse nicht an der an sich günstigsten Stelle im Bereich der Fahrbahn, sondern nur verhältnismäßig weit oben angebaut werden. Dies führt zu einem ungünstigen Fahrverhalten der Fahrwerke mit der Folge, daß durch den Fahrwiderstand die vorderen Räder stärker belastet werden. Beim Bremsen verstärkt sich dieser Effekt wesentlich, so daß es beinahe zu einem Umkippen der Fahrwerke kommen kann und zu einem Schwingen der Fahrwerke und ruppigen Fahrverhalten führt. Sollen derartige Fahrwerke angetrieben werden, so kann dies zu Momenten führen, daß die hinteren Räder stärker belastet werden. Das ungünstige Fahrverhalten der Fahrwerke führt auch zu einer starken Belastung des gesamten Fahrzeugs und zu einem damit einhergehenden Verschleiß. Auch die Passagiere und Transportgüter unterliegen hohen Belastungen.

Aufgabe der Erfindung ist es, diese bekannten Nachteile zu vermeiden und mit geringem Aufwand ein Fahrzeug bzw. ein Fahrwerk oder einzelne Baugruppen der vorgenannten Gattung zu schaffen, bei dem die Räder bzw. Fahrwerke auch bei unebener Fahrbahn und Bodenebenenheiten im Gelände unabhängig von der momentanen Lage des Fahrzeugs leichtgängig und selbstständig der Fahrbahn bzw. dem Geländeverlauf anpassen können. Dadurch soll ein ruhiger Lauf auch bei nicht gefederten Fahrzeugen erreicht werden und bei Arbeitsmaschinen mit Arbeitswerkzeugen sollen diese im vorgesehenen Niveau gleichbleibend geführt werden. Bei Kurvenfahrt oder hängigem Gelände sollen die Räder bzw. das Fahrwerk und/oder der Fahrzeugaufbau eine für die vorgesehene Fahrt günstige Position einnehmen. Bei starken Brems- oder Antriebskräften sollen die Räder, auch bei Tandemfahrwerken gleichmäßig belastet werden und eine gesteigerte Brems- und Antriebsleistung übertragen. Dennoch soll der Bauaufwand und das Fahrzeuggewicht niedrig gehalten und die Fahrgeschwindigkeit erhöht werden können. Die Fahrsicherheit soll erhöht und für die Passagiere ein angenehmer Fahraufenthalt gewährleistet werden.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß zwischen einem Fahrgestell bzw. Radachsen und einem Fahrzeugrahmen und/oder einem Schwenkrahmen und/oder zwischen diesem und einem Fahrzeugrahmen und/oder zwischen diesem und einem Fahrzeugaufbau eine oder mehrere Schwenkvorrichtungen eingeschaltet sind und die Schwenkbewegungen um eine oder mehrere ideale Schwenkachsen zulassen und die ideellen Schwenkachsen in Fahrtrichtung und/oder quer zur Fahrtrichtung und/oder schräg zu dieser liegen und/oder sich kreuzen.

Die Ausgestaltung der Ausgleichsvorrichtungen sowie vorteilhafte Weiterbildungen sind den Patentansprüchen zu entnehmen.

Weitere Einzelheiten, Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung und Zeichnung.

In der Zeichnung sind einige Ausführungsbeispiele der Erfindung schematisch dargestellt und in bezug zueinander und gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen. Es zeigt

Fig. 1 ein Fahrzeug mit Tandemfahrwerken und Schwenkvorrichtungen,

Fig. 2 ein Fahrzeug mit doppeltem Tandemfahrwerk und je einer Schwenkvorrichtung und eine weitere Schwenkvorrichtung,

Fig. 3 ein Fahrzeug mit einem Raupenfahrwerk und Schwenkvorrichtungen,

Fig. 4 ein Fahrzeug mit Schwenkvorrichtungen für einzelne Räder, von der Seite,

Fig. 5 Schwenkvorrichtungen für einzelne Räder in Front- oder Heckansicht,

Fig. 6 eine Schwenkvorrichtung für ein einzelnes Rad, seitlich angeordnet,

Fig. 7 zwei Doppelfahrwerke mit je einer Schwenkvorrichtung in Frontansicht,

Fig. 8 ein Fahrzeug mit zwei Gleitkufen und Schwenkvorrichtungen,

Fig. 9 ein Fahrzeug mit Gleitkufen und Schwenkvorrichtungen von der Seite,

Fig. 10 ein Schienenfahrzeug mit um eine Längsachse pendelbaren Aufbau und einer Schwenkvorrichtung, von vorne,

Fig. 11 die Kombination zweier Schwenkvorrichtungen in Seitenansicht,

Fig. 12 dasselbe um 90 Grad versetzt,

Fig. 13 bis 20 Schwenkvorrichtungen gebildet aus Gelenkvierecken unterschiedlicher Ausgestaltung,

Fig. 21 eine als räumliches Lenkergetriebe ausgebildete, um zwei Achsen wirksame Schwenkvorrichtung, in perspektivischer Darstellung,

Fig. 22 und 25 weitere Ausführungsformen von Schwenkvorrichtungen, perspektivisch dargestellt,

Fig. 26 ein Tandemfahrwerk gefedert,

Fig. 27 eine Schwenkvorrichtung für ein Tandemfahrwerk,

Fig. 28 eine als Heumaschine gestaltete Arbeitsmaschine mit Schwenkvorrichtung,

Fig. 29 zwei unabhängige Fahrwerke, perspektivisch dargestellt,

Fig. 30 ein Tandemfahrwerk mit Schwenkvorrichtung für eine Heumaschine,

Fig. 31 ein weiteres Tandemfahrwerk für eine Heumaschine,

Fig. 32 Doppelfahrwerke für eine Heumaschine mit Schwenkvorrichtungen.

Die Fig. 1 zeigt ein Fahrzeug mit Tandemfahrwerk. Am hinteren Fahrwerk in bezug zur Fahrtrichtung F sind die Räder 5 mittels der Radachsen 6 drehbar am Fahrgestell 2 gehalten. Zwischen dem Fahrzeugrahmen 1 und dem Fahrgestell 2 ist eine Schwenkvorrichtung A zwischengeschaltet, die aus einem Gelenkviereck gebildet wird und das aus der Koppeln a, b und den diese beiden über die Gelenke 3 verbindenden Lenkern 4 besteht, wobei die Lenker 4 derart angelenkt sind, daß sich die Geraden 15 der Lenker 4 in einer ideellen Schwenkachse S1 schneiden und die ideelle Schwenkachse S1 gleichzeitig den Momentanpol des Gelenkvierecks a, b, 3, 4 darstellt. Die Koppel a ist ein Teil des Fahrzeugrah-

mens 1 und die Koppel b ein Teil des Fahrgestells 2. Die ideale Schwenkachse S1 ist eine Querachse und liegt in der Ebene der Fahrbahn 8. Diese Ausgestaltung erlaubt dem Fahrgestell 2 mit den Rädern 5 Schwenkbewegungen um die ideale Schwenkachse S1. Bei unebener Fahrbahn 8 können sich die Räder 5 unabhängig von der momentanen Lage des Fahrzeugrahmens 1 leichtgänglich der Fahrbahn 8 anpassen. Dadurch werden Belastungsstöße vermieden und ein ruhiger Lauf des Fahrzeugs gewährleistet. Beim Bremsen der Räder 5 wird durch die in der Ebene der Fahrbahn 8 liegende ideale Schwenkachse S1 die auf die Räder 5 wirkende Bremskraft kompensiert, so daß beide Räder 5 eine gleiche Belastung erfahren und ein Kippen des Fahrgestells vermieden wird. Sollen die Räder 5 angetrieben werden, so können sich auch die auf das Fahrgestell 2 übertragenen Momente gegenseitig kompensieren. Bei der Schwenkvorrichtung A des vorderen Fahrwerks stellen Lenker 4 über Gelenke 3 eine Verbindung zwischen den Koppeln a, b her. Die Koppeln a, b sind so angelenkt, daß die Lenker 4 als Hänge- bzw. Zuglenker beansprucht sind. Die ideale Schwenkachse S1 dieser Schwenkvorrichtung liegt tiefer wie die Radachsen 6 und höher wie die Fahrbahn 8. Die Zugbeanspruchung der Lenker 4 hat den Vorteil, daß diese nicht verkanten können und auch sehr leicht ausgeführt werden können. Bei Schwenkschlägen der Schwenkvorrichtung A wandert die ideale Schwenkachse S1 in Richtung der Radachse 6 des Rades das im Moment eine höhere Lage einnimmt. Dadurch wird das obere Rad 5 stärker belastet und das untere Rad 5 entsprechend entlastet.

Bei dem Fahrzeug nach der Fig. 2 ist der Fahrzeugaufbau 7 auf dem Fahrzeugrahmen 1 aufgesetzt. Die Lenker 4 stellen über die Gelenke 3 die Verbindung von der Koppel a des Fahrzeugrahmens 1 zu Koppel b des Schwenkrahmens her und bilden ein Gelenkviereck dessen Momentanpol eine ideale Schwenkachse S1 bestimmt die in Höhe der Fahrbahn a liegt. Somit ist eine Schwenkvorrichtung A gebildet, die Schwenkbewegungen des Schwenkrahmens 12 um die zugehörige Schwenkachse S1 zuläßt. Am Schwenkrahmen 12 sind über die zwischengeschalteten aus Gelenkvierecken a, b, 3, 4, 2, 12 gebildeten Schwenkvorrichtungen A zwei Fahrgestelle 2 angebracht und die um die jeweils zugehörige ideale Schwenkachse S1 schwenkbar sind. Diese Anordnung ermöglicht eine gleichmäßige Lastverteilung und Fahrbananpassung eines Fahrwerks mit vier hintereinander angeordneten Rädern 5 auch bei gleichzeitig wirkenden Brems- und Antriebskräften.

Die Fig. 3 zeigt ein Fahrzeug mit einem Raupenfahrwerk. Zwei aus Gelenkvierecken a, b, 3, 4, 1, 12 gebildeten Schwenkvorrichtungen A mit quer zur Fahrtrichtung F verlaufenden ideellen Schwenkachsen S1 verbinden den Schwenkrahmen 12 mit dem Fahrzeugrahmen 1. Um diese ideellen Schwenkachsen S1 sind die Schwenkrahmen 12 schwenkbar. Je eine weitere Schwenkvorrichtung A verbindet die Fahrgestelle 2 mit den Schwenkrahmen 12. Die großen am Schwenkrahmen 12 gelagerten Räder 5 und die kleinen Räder 5 laufen auf einer das Fahrwerk umschlingenden Raupenkette oder Laufband 9. Die ideellen Schwenkachsen S1 liegen in der Höhe der Raupenkette oder Laufband 9 bzw. einer Fahrbahn 8. Fahrbahnunebenheiten und wechselnde Momente werden durch diese Ausgestaltung weitgehend ausgeglichen. Das aufgezeigte Fahrwerk kann auch ohne Raupenkette bzw. Laufband 9 verwendet werden. Die Räder 5 rollen dann direkt auf einer Fahrbahn 8.

Bei dem Fahrzeug nach der Fig. 4 ist das hintere Rad 5 und das Fahrgestell 2 über eine Schwenkvorrichtung A um eine etwa senkrecht unter der Radachse 6 und unterhalb der Fahrbahn 8 liegende ideale Schwenkachse S1 schwenkbar in der sich die Geraden 15 der Lenker 4 schneiden. Das vordere Fahrgestell 2 und das Rad 5 sind um eine ideale Schwenkachse S1 verschwenkbar die vor der Radachse 6 und unter der Fahrbahn 8 liegt.

Die Fig. 5 zeigt eine Radaufhängung bei der jedes Rad 5 um eine längs zur Fahrtrichtung F unterhalb der Fahrbahn 8 liegende ideale Schwenkachse S2 schwenkbar ist. Dazu ist jedes Rad 5 über das ihm zugehörige Fahrgestell 2 mittels einer Schwenkvorrichtung A am Fahrzeugrahmen 1 aufgehängt. Die Schwenkvorrichtung A ist derart ausgebildet und angeordnet, daß sich die Geraden 15 der Lenker 4 in der zugehörigen Schwenkachse S2 schneiden. Bei Geradeausfahrt oder Stillstand des Fahrzeugs werden die Räder 5 durch das Gewicht des Fahrzeugs etwa senkrecht gehalten. Sobald bei Kurvenfahrt eine Zentrifugalkraft auftritt, neigen sich die Räder 5 wie bei einem Fahrrad selbsttätig in die Kurve. Dadurch wird die Fahrbahnhaftung der Räder 5 gesteigert und ein günstiges Fahrverhalten des Fahrzeugs erreicht. Die Schwenkbewegungen der Räder 5 um die Schwenkachsen S2 wirkt beginnenden Schleuderbewegungen des Fahrzeugs selbsttätig entgegen. So wird auch die Fahrsicherheit wesentlich erhöht.

Nach der Ausbildung der Fig. 6 ist eine Schwenkvorrichtung A seitlich eines Rades 5 angebracht. Die im Schnittpunkt der Geraden 15 der Lenker 4 gebildete ideale Schwenkachse S2 liegt unter der Fahrbahn 8. Die Wirkung dieser Ausbildung ist ähnlich wie nach der Fig. 5.

Die Fig. 7 zeigt Fahrwerke wie sie bei Flugzeugen für Start und Landung Verwendung finden können. Die Fahrgestelle 2 sind durch die Radachsen 6 gebildet und über die Schwenkvorrichtungen A mit dem Fahrzeugrahmen 1 verbunden. Die durch den Schnittpunkt der Geraden der Lenker 4 bestimmten Schwenkachsen S2 liegen in der Ebene der Fahrbahn 8. Die Räder 5 können sich bei beliebiger Lage des Fahrzeugs der Fahrbahn 8 anpassen.

Das Fahrzeug nach der Fig. 8 stellt einen Schlitten mit Gleitkufen 11 dar. Die Koppel a ist ein Teil des Fahrzeugrahmens 1, wobei die Koppel b ein Teil des Fahrgestells 2 ist und die Lenker 4 über die Gelenke 3 die Verbindung zwischen beiden herstellen. Dadurch werden Gelenkvierecke a, b, 3, 4 gebildet, deren Momentanpole die Lage der ideellen Schwenkachsen S2 bestimmen und die unterhalb der Fahrbahn 8 liegen. Im Betrieb legen sich bei Kurvenfahrt die Kufen 11 und das Fahrgestell 2 selbsttätig in die Kurve und richten sich danach selbsttätig wieder auf. Dadurch kann die Fahrsicherheit und Fahrgeschwindigkeit wesentlich erhöht werden.

Die Fig. 9 zeigt einen Schlitten von der Seite. Am Fahrgestell 1 ist über zwei Schwenkvorrichtungen A je eine Gleitkufe 11 angelenkt und die um eine in Höhe der Fahrbahn 8 liegenden ideale Schwenkachse S1 schwenkbar ist. Diese Ausgestaltung gewährleistet eine gute Anpassung auch an eine wellige Fahrbahn 8 und eine höhere Fahrsicherheit. Für den Fahrzeugrahmen 1 ergibt sich ein ruhiger Lauf.

Das Schienenfahrzeug nach der Fig. 10 weist den Schienen 14 angepaßte Räder 5 auf und die auf der Radachse 6 drehbar sind. Die in Fahrzeuglängsrichtung sich erstreckenden Holme 1a stellen ein Teil des Fahrzeugrahmens 1 dar und sind auf bekannte Art mit den

Radachsen 6 verbunden. Die Lenker 4 stellen über Gelenke 3 eine Verbindung zwischen einer dem Fahrzeugrahmen 1 zugehörigen Koppel b und einer dem Fahrzeugaufbau 7 zugehörigen Koppel a her. Dadurch wird ein Gelenkviereck a, b, 3, 4 und somit eine Schwenkvorrichtung A geschaffen mit einer in Fahrzeuglängsrichtung verlaufenden ideellen Schwenkachse S2 die über der Schwenkvorrichtung A und über dem Schwerpunkt des ganzen Fahrzeugaufbaus 7 liegt. Der Fahrzeugaufbau 7 ist um die ideelle Schwenkachse S2 schwenkbar. Weil die ideelle Schwenkachse S2 über dem Schwerpunkt M des Fahrzeugaufbaus samt Ladung liegt, legt sich bei Kurvenfahrt durch die Fliehkraft der Fahrzeugaufbau 7 in die Kurve, so daß die für die Fahrgäste unangenehmen seitlichen Beschleunigungen entfallen. Um die Lage der ideellen Schwenkachse S2 zu verändern ist vorgesehen, daß die Lenker 4 entsprechend an Gelenkpunkten 3a angelenkt werden. Die Schwenkschläge des Fahrzeugaufbaus 7 können auch durch bekannte Steuerelemente, Dämpfer und Fesseln beeinflusst werden.

Die Kombination zweier übereinander angeordneter Schwenkvorrichtungen A ist in der Fig. 11 in Seitenansicht gezeigt. Die Koppel a des oberen Gelenkvierecks und die Koppel b des unteren Gelenkvierecks bilden den gemeinsamen Zwischenrahmen ab an dem die Lenker 4 angelenkt sind und der beide Schwenkvorrichtungen A miteinander verbindet. Die beiden Schwenkvorrichtungen A sind derart ausgebildet, daß die Schwenkachse S1 unterhalb der Schwenkachse S2 liegt. Werden die beiden kombinierten Schwenkvorrichtungen A zirkulär um eine senkrechte Achse verdreht in ein Fahrzeug eingebaut, so werden die Schwenkachsen S1 und S2 zu schräg zur Fahrtrichtung F verlaufenden Schwenkachsen S3 die sich kreuzen.

Die Fig. 12 zeigt die gleiche Kombination zweier Schwenkvorrichtungen A wie in der Fig. 11 gezeigt, jedoch in Front- oder Rückansicht.

Die Fig. 13 zeigt eine Schwenkvorrichtung A bei der die Koppel a und die Koppel b sich kreuzen.

In der Fig. 14 kreuzt sich die strichpunktiert eingezeichnete ideelle Linie a' der Koppel a mit der ideellen Linie b' der Koppel b.

Bei der in der Fig. 15 gezeigten Schwenkvorrichtung A ist die dem Fahrzeugrahmen 1 zugehörige Koppel a unten und die dem Fahrgestell 2 zugehörige Koppel b oben.

In der Fig. 16 sind Lenker einer Schwenkvorrichtung A durch bogenförmige Führungsbahnen 16 und Gleitkörper oder Rollen 17 ersetzt, deren Bahnnormale 15 sich im Momentanpol schneiden und in ihrem Schnittpunkt eine ideelle Schwenkachse S bestimmen.

Die Fig. 17 zeigt eine Schwenkvorrichtung A mit einer geraden Führungsbahn 16 und einem Gleitkörper oder einer Rolle 17 deren Bahnnormale 15 sich mit den Geraden 15 eines Lenkers 4 schneiden und in deren Schnittpunkt der Momentanpol und eine ideelle Schwenkachse S liegt.

In der Fig. 18 ist eine ähnliche Ausführung wie in der Fig. 17 gezeigt, jedoch mit einer bogenförmigen Führungsbahn 16, wogegen die Fig. 19 eine obenliegende gerade Führungsbahn 16 aufweist.

Bei der Schwenkvorrichtung A nach der Fig. 20 sind die Lenker 4 als Blattfeder ausgebildet und an den Koppelpunkten 18 fest an der Koppel a und der Koppel b eingespannt. Durch die Elastizität der als Blattfedern ausgebildeten Lenker 4 in einer Ebene, werden Schwenkbewegungen um eine Schwenkachse S zuge-

lassen. Die Blattfedern können auch eine Rückstellung in die Normallage bewirken.

In der Fig. 21 ist eine aus einem räumlichen Lenkergetriebe gebildete und Schwenkbewegungen um mehrere Schwenkachsen S1 und S2 zulassende Schwenkvorrichtung AA gezeigt. Die Koppel bb weist vier Gelenkpunkte 19 auf und die die Eckpunkte für ein Viereck darstellen, an denen die Lenker 4' kugeligelenkig angelenkt sind. Am anderen Ende sind die Lenker 4' an den ein kleineres Viereck bildenden Gelenkpunkten 20 der Koppel aa ebenfalls kugeligelenkig angelenkt. Durch diesen Aufbau und Anordnung schneidet sich die Ebene der vorderen Lenker 4' mit der Ebene der hinteren Lenker 4' in der ideellen Schwenkachse S1 deren Lage dadurch bestimmt wird. Die ideelle Schwenkachse S2 liegt im Schnittpunkt der Ebenen der jeweils seitlich von der Mitte angeordneten Lenker 4'.

Die Fig. 22 zeigt eine weitere aus einem räumlichen Lenkergetriebe gebildete Schwenkvorrichtung AA die drei Lenker 4' aufweist, die an den die Eckpunkte eines Dreiecks darstellenden Gelenkpunkten 19 der Koppel aa kugeligelenkig angelenkt sind und raumschief nach unten zusammenlaufen und am unteren Ende durch ebenfalls kugeligelenkige Anlenkung an den der Koppel bb zugehörigen Gelenkpunkten 20, die die Eckpunkte für ein kleineres Dreieck darstellen, den Fahrzeugrahmen 1 mit dem Fahrgestell 2 verbinden. Diese Ausgestaltung ermöglicht auf einfache Weise Schwenkbewegungen beispielsweise um die ideelle Schwenkachse S1 und S2.

Nach der Fig. 23 wird die Schwenkvorrichtung AA ebenfalls aus einem räumlichen Lenkergetriebe gebildet. Der Fahrzeugrahmen 1 weist drei Gelenkpunkte 19 und das Fahrgestell 2 ebenfalls drei Gelenkpunkte 20 auf an denen die Lenker 4' kugeligelenkig angelenkt sind und den Fahrzeugrahmen 1 mit dem Fahrgestell 2 verbinden. Diese Ausgestaltung läßt Schwenkbewegungen um die ideelle Schwenkachse S1 und S2 zu.

Bei der Schwenkvorrichtung AA gemäß Fig. 24 mit vier Lenkern 4' kreuzt sich die Koppel aa mit der Koppel bb sowie nach Fig. 25 mit drei Lenkern 4'.

Beim Fahrzeug gemäß Fig. 26 liegt die ideelle Schwenkachse der Schwenkvorrichtung A in Höhe der Fahrbahn 8. An der Koppel a ist ein Federpaket 26 angeschlossen das die Verbindung zu den Radachsen 6 und zwischen diesen herstellt.

Die Fig. 27 zeigt ein Fahrzeug mit einer Schwenkvorrichtung A bei der die Koppel a und die Koppel b sich kreuzen. In Normalstellung ist die ideelle Schwenkachse S1 mittig in Höhe zwischen der Fahrbahn 8 und den Radachsen 6. Diese Ausgestaltung läßt zu, daß wenn das vordere Rad 5 durch Fahrbahnunebenheiten oder Hindernisse stark angehoben wird, die ideelle Schwenkachse S1 ebenfalls etwa senkrecht nach oben wandert. Dies hat den Vorteil, daß immer eine gleichmäßige Last- und Kraftverteilung auf beide Räder 5 gegeben ist, weil die ideelle Schwenkachse S1 auch den Kraftpunkt für das Fahrgestell 2 darstellt.

Die Fig. 28 zeigt einen Kreiselchwader von der Seite. Der Maschinenrahmen 1 ist an einem Dreipunktbock 25 angeschlossen und mit einem Getriebe 24 versehen das einen Arbeitskreisel antreibt der aus einem Teller 23, Zinkenarmen 21 und Rechzinken 22 besteht. Vom Getriebe 23 erstreckt sich ein Teil des Maschinenrahmens 1 nach unten und weist an seinem unteren Ende eine Koppel a auf. Eine Koppel b stellt einen Teil eines Fahrgestells 2 dar, an dem mittels der Radachsen 6 zwei Räder 5 drehbar gehalten sind. Die Lenker 4 stellen

durch Anlenkung an den Gelenken 3 eine Schwenkverbindung zwischen den Koppeln a und b bzw. zwischen dem Maschinenrahmen 1 und einem Fahrgestell 2 her. Dadurch wird ein Gelenkviereck 3, 4, a, b gebildet mit einem Momentanpol, durch den eine quer zur Fahrtrichtung liegende ideelle Schwenkachse S1 für ein Fahrgestell 2 geht. Das Fahrgestell 2 mit den Rädern 5 ist um die ideelle Schwenkachse S1 deren Niveau zwischen der Bodenoberfläche 8 und den Radachsen 6 liegt verschwenkbar. Bei kurzweiligen Bodenunebenheiten gleicht das Gelenkviereck 3, 4, a, b diese aus und überträgt nur einen geringen Teil davon auf den Maschinenrahmen 1, so daß dieser ruhig über das Feld getragen wird und der vorgesehene Abstand der unteren Enden der Rechzinken 22 zur Bodenoberfläche 8 weitgehend eingehalten wird.

Zwei unabhängige Fahrwerke 2 mit je zwei Rädern 5 sind in der Fig. 29 perspektivisch dargestellt. In bezug zur Fahrtrichtung F sind die vorderen Räder 5 innerhalb und die hinteren Räder 5 außerhalb eines Fahrwerks 2 angeordnet. Die Fig. 30 zeigt eine Ausführung bei der die Koppel b oben und die Koppel a unten angeordnet ist. Der Momentanpol des Gelenkvierecks 3, 4, a, b bzw. die Schwenkachse S1 liegt in der Ebene der Bodenoberfläche 8. Soll die Lage einer Schwenkachse S1 verändert werden, so ist die Länge einer Koppel a, b zu verändern, indem mindestens ein Lenker 4 an einem anderen Gelenkpunkt 3a angelenkt wird. Nach der Fig. 31 weist die Koppel a zwei Rollen 17 auf die in Führungsbahnen 16 der Koppel b bzw. dem Fahrgestell 2 eingreifen. Die Bahnnormalen 15 der Führungsbahnen 16 und der Rollen 17 bestimmen in ihrem Schnittpunkt eine Schwenkachse S1 die etwa in Höhe der Radachsen 6 liegt. In der Fig. 5 stellen Lenker 4 eine Schwenkverbindung zwischen einer Koppel a und einer Koppel b her, derart, daß das zugehörige Fahrgestell 2 mit Rädern 5 um eine längs zur Fahrtrichtung liegende Schwenkachse S1 Schwenkbewegungen ausführen kann. Die ideellen Schwenkachsen S1 liegen unterhalb der Bodenoberfläche 8. Die für Heumaschinen vorgesehenen Gelenkvierecke a, b, 3, 4 stellen Schwenkvorrichtungen A dar.

Die Schwenkvorrichtungen A, AA müssen nicht unbedingt so angeordnet werden, daß sich entweder eine querliegende ideelle Schwenkachse S1 und/oder eine längs liegende ideelle Schwenkachse S2 ergibt, sondern eine Schwenkvorrichtung A, AA kann soweit verdreht werden, daß alle dazwischenliegenden Richtungen, beispielsweise auch schräg zur Fahrtrichtung F liegende ideellen Schwenkachsen S3 möglich sind. Desweiteren können die ideellen Schwenkachsen S1, S2 geneigt zur Fahrbahn verlaufen. Die Koppeln a, b, aa, bb einer Schwenkvorrichtung A, AA stellen die Anschlußstelle gegenüber einem Fahrzeugrahmen 1, einem Fahrgestell 2 bzw. Radachse 6, einem Schwenkrahmen 12, bzw. einem Fahrzeugaufbau 7 dar. Zur Federung des Fahrzeugs können Federelemente zwischengeschaltet werden.

#### Patentansprüche

1. Fahrzeug, Arbeitsmaschine bzw. Sportgerät oder dergl. mit einem Fahrwerk, ausgebildet als Rad- oder Raupen- bzw. Bandlaufwerk oder Gleitkufen, gehalten an einem Fahrzeugrahmen bzw. Fahrzeugaufbau, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen einem Fahrgestell (2) bzw. Radachsen (6) und einem Fahrzeugrahmen (1) und/oder einem Schwenkrahmen (12) und/oder zwischen diesem

und einem Fahrzeugrahmen (1) und/oder zwischen diesem und einem Fahrzeugaufbau (7) eine oder mehrere Schwenkvorrichtungen (A, AA) eingeschaltet sind und die Schwenkbewegungen um eine oder mehrere ideelle Schwenkachsen (S1, S2, S3) zulassen und die ideellen Schwenkachsen (S1, S2, S3) in Fahrtrichtung und/oder quer zur Fahrtrichtung und/oder schräg zu dieser liegen und/oder sich kreuzen.

2. Fahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine oder mehrere ideelle Schwenkachsen (S1, S2, S3) einer Schwenkvorrichtung (A, AA) tiefer liegen wie diese.

3. Fahrzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine oder mehrere ideelle Schwenkachsen (S1, S2, S3) etwa parallel zur Fahrbahn (8) verlaufen.

4. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine oder mehrere ideelle Schwenkachsen (S1, S2, S3) geneigt zur Fahrbahn (8) verlaufen.

5. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine oder mehrere ideelle Schwenkachsen (S1, S2, S3) in Höhe der Radachsen (6) liegen.

6. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß eine oder mehrere ideelle Schwenkachsen (S1, S2, S3) in der Ebene der Fahrbahn (8) liegen.

7. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine oder mehrere ideelle Schwenkachsen (S1, S2, S3) zwischen der Ebene der Fahrbahn (8) und den Radachsen (6) liegen.

8. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß eine oder mehrere ideelle Schwenkachsen (S1, S2, S3) unterhalb der Fahrbahn (8) verlaufen.

9. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß eine oder mehrere ideelle Schwenkachsen (S1, S2, S3) höher wie die Radachsen (6) liegen.

10. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die ideelle Schwenkachse (S2) des Aufbaus (7) über dessen Schwenkvorrichtung (A, AA) liegt.

11. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die ideelle Schwenkachse (S2) des Aufbaus (7) über dessen Schwerpunkt (M) liegt.

12. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schwenkvorrichtung (A) aus einem Gelenkviereck gebildet ist, das derart ausgebildet und angeordnet ist, daß dessen Momentanpol eine ideelle Schwenkachse (S1, S2, S3) darstellt.

13. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß Lenker (4) über Gelenke (3) die Verbindung zwischen Koppeln (a, b) herstellen und die Geraden (15) der Lenker (4) sich in einer ideellen Schwenkachse (S1) schneiden und diese in der Fahrbahnebene (8) verläuft.

14. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß Lenker (4) als Hänge- bzw. Zuglenker ausgebildet und angeordnet sind und über Gelenke (3) eine Verbindung zwischen den Koppeln (a, b) herstellen und eine Schwenkvorrichtung (A) bilden und die Geraden (15) der Lenker (4) im Schnittpunkt eine ideelle Schwenkachse

(S1, S2, S3) bestimmen.

15. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß Lenker (4) die Verbindung zu den Koppeln (a, b) herstellen und die Koppeln (a, b) sich kreuzen.

16. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß für eine Schwenkvorrichtung (A) Führungsbahnen (16) vorgesehen sind in denen Gleit- oder Rollkörper (17) geführt werden und die Bahnnormalen (15) der Führungsbahnen (16) bzw. Gleit- oder Rollkörper (17) im Schnittpunkt eine ideelle Schwenkachse (S1, S2, S3) bestimmen.

17. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß Lenker (4) als Blattfeder ausgebildet und über Koppelpunkte (18) die Verbindung zwischen Koppeln (a, b) herstellen.

18. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß Lenker (4) über Gelenke (3) Koppeln (a, b) verbinden und die Geraden (15) der Lenker (4) sich in einer ideellen Schwenkachse (S2) schneiden und die eine Längsachse darstellt.

19. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Schwenkvorrichtung (A) die Lenker (4) derart angeordnet sind, daß deren Geraden (15) sich in einer etwa senkrecht unter einer Radachse (6) liegenden ideellen Schwenkachse (S1) schneiden.

20. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Schwenkvorrichtung (A) mit Lenkern (4) deren Geraden (15) vor oder hinter einer Radachse (6) und unterhalb der Fahrbahn (8) sich schneiden und dadurch eine ideelle Schwenkachse (S1) bilden.

21. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schwenkvorrichtung (AA) durch ein räumliches Lenkergetriebe gebildet wird, indem eine Koppel (aa) drei oder mehrere Gelenkpunkte (19) und eine Koppel (bb) die gleiche Anzahl Gelenkpunkte (20) aufweist und Lenker (4') über kugelgelenkige Anlenkungen an den Gelenkpunkten (19, 20) die Verbindung zwischen einer Koppel (aa) und einer Koppel (bb) herstellen.

22. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Gelenkpunkte (19, 20) die Eckpunkte für ein Drei-, Vier- oder Vieleck darstellen und dessen Größe mit der Größe der zugehörigen Koppel (aa, bb) identisch ist.

23. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die einer Schwenkvorrichtung (AA) zugehörigen Koppeln (aa, bb) unterschiedliche Größe aufweisen.

24. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schwenkvorrichtung (AA) Schwenkbewegungen zwischen einer Koppel (aa) und einer Koppel (bb) um zwei ideelle Schwenkachsen (S) zuläßt und diese sich kreuzen.

25. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß zwei ideelle Schwenkachsen (S) einer Schwenkvorrichtung (AA) in unterschiedlicher Höhe verlaufen.

26. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß die ideelle Linie (a') der Koppel (a) mit der ideellen Linie (b') der Koppel (b) sich kreuzen.

27. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Koppel (aa) und die Koppel (bb) sich kreuzen.

28. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß zwei parallel zueinander angeordnete Gelenkvierecke über Stege (13) od. dgl. miteinander gekoppelt sind.

29. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß ein Schwenkrahmen (12) zwischen mindestens zwei Schwenkvorrichtungen (A) eingeschaltet ist.

30. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß Räder (5) antreibbar sind.

31. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß Räder (5) lenkbar sind.

32. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß Räder (5) abbremsbar sind.

33. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß die Lage der ideellen Schwenkachse (S1, S2, S3) einstellbar und mindestens ein Glied der Schwenkvorrichtung (A, AA) längenverstellbar ist.

34. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 33, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schwenkvorrichtung (A, AA) durch Federelemente (10) beeinflussbar ist.

35. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 34, dadurch gekennzeichnet, daß bei Tandemachsen Federpakete (26) die Verbindung zwischen den Radachsen (6) herstellen.

36. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 35, dadurch gekennzeichnet, daß ideelle Schwenkachsen (S1, S2, S3) geneigt zur Fahrbahn (8) liegen.

37. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 36, dadurch gekennzeichnet, daß ideelle Schwenkachsen (S1, S2, S3) außerhalb einer zugehörigen Schwenkvorrichtung (A, AA) verlaufen.

38. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 37, dadurch gekennzeichnet, daß Schwenkvorrichtungen A, AA derart ausgebildet und angeordnet sind, daß auftretende Brems- bzw. Antriebskräfte gegenseitig kompensiert werden.

39. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 38, dadurch gekennzeichnet, daß die Geraden 15 der Lenker 4' einer Schwenkvorrichtung AA konvergieren.

40. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 38, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Schwenkachsen S einer Schwenkvorrichtung AA in unterschiedlicher Höhe liegen.

Hierzu 18 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1

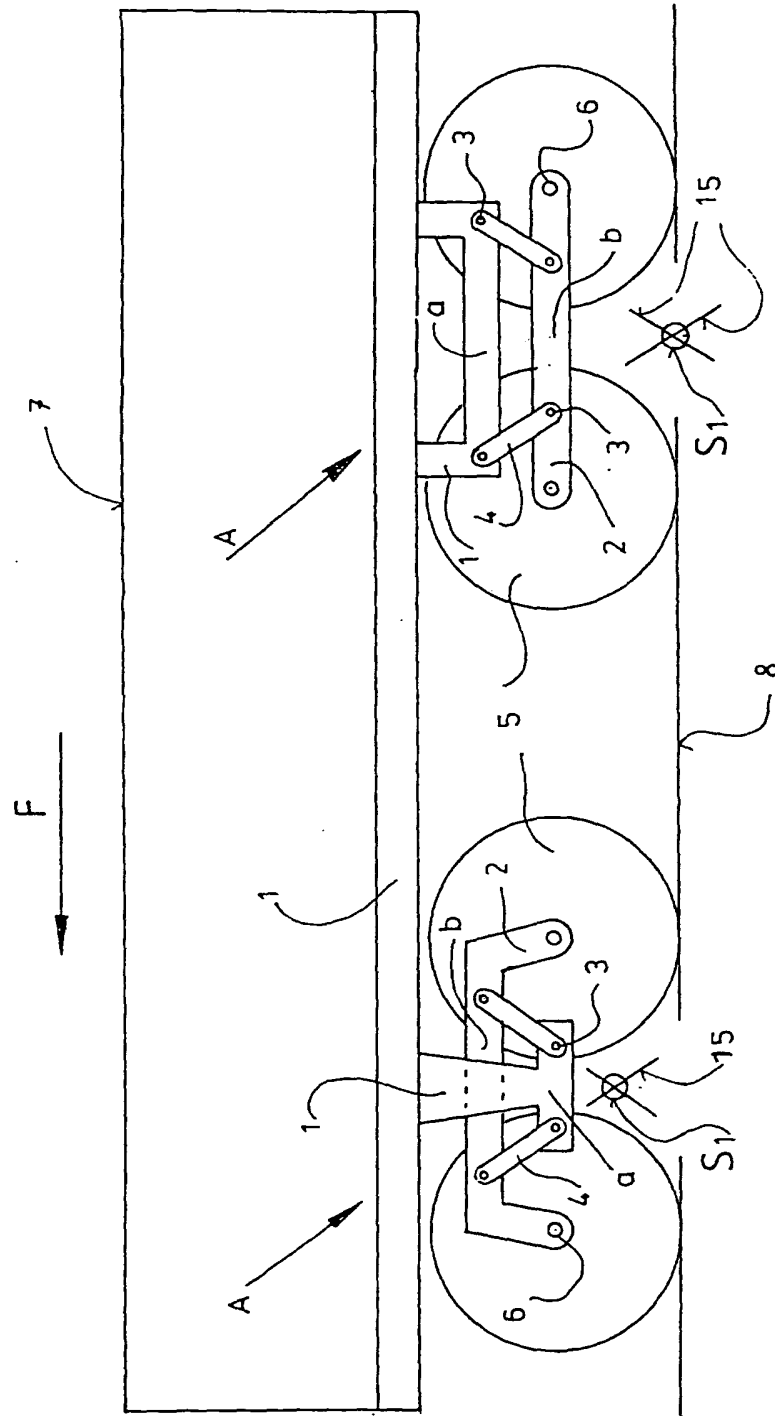


Fig. 2

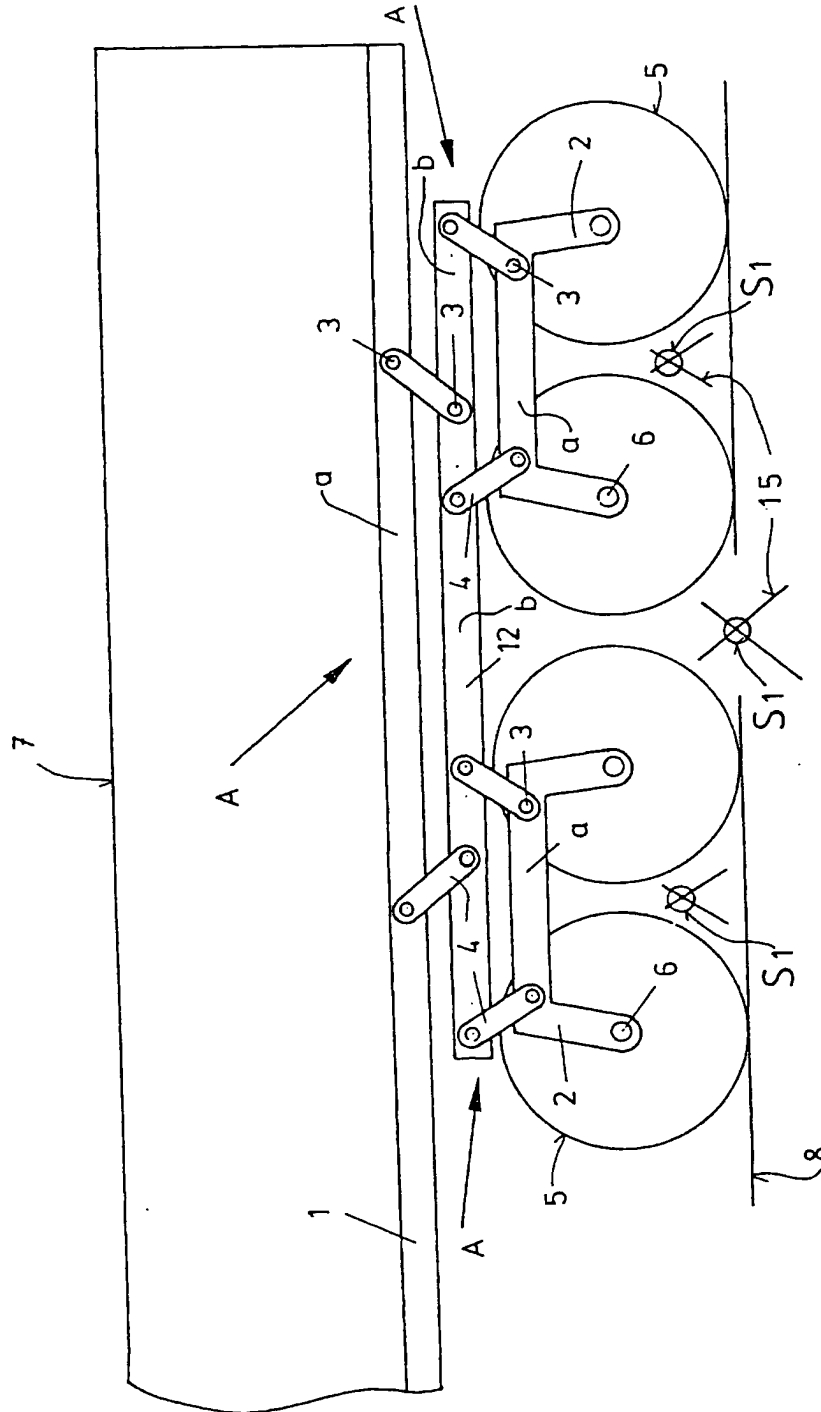




Fig. 3

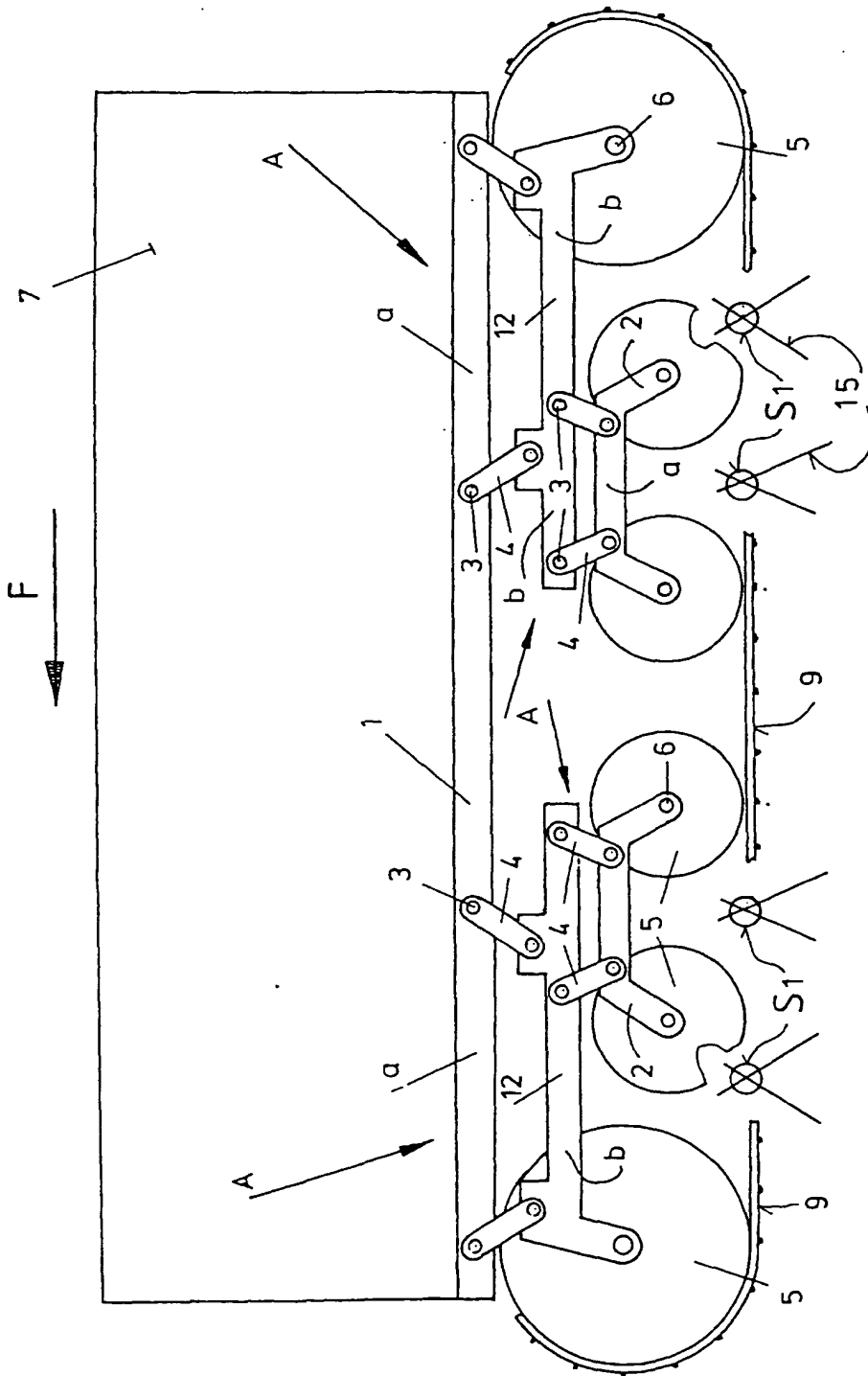
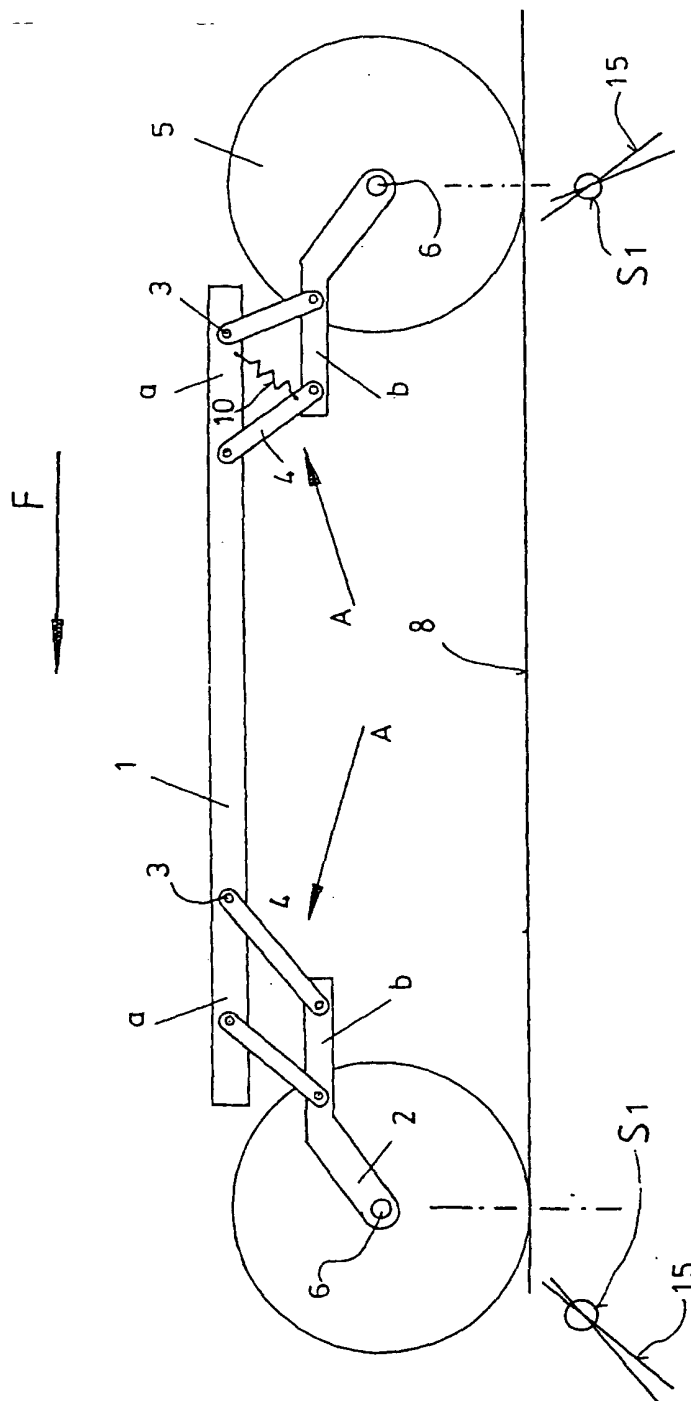


Fig. 4



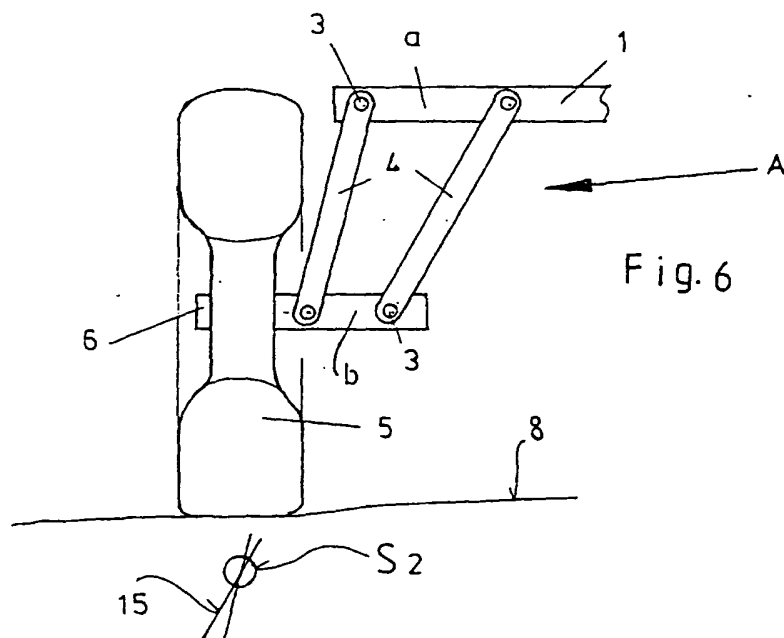
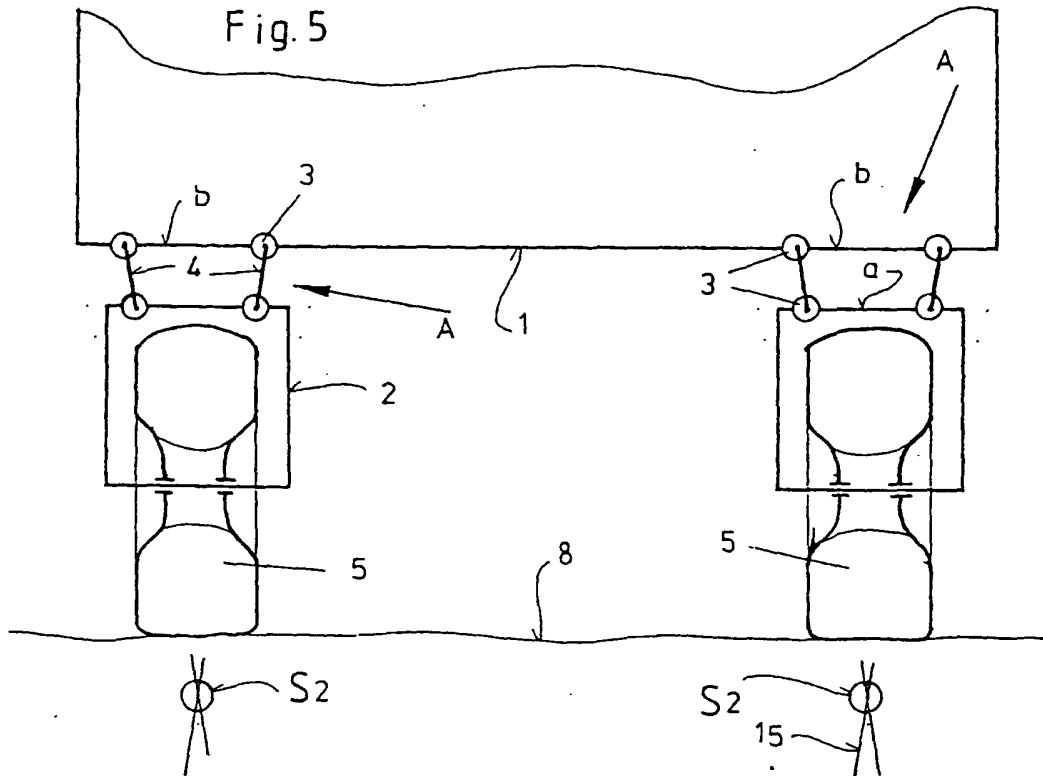
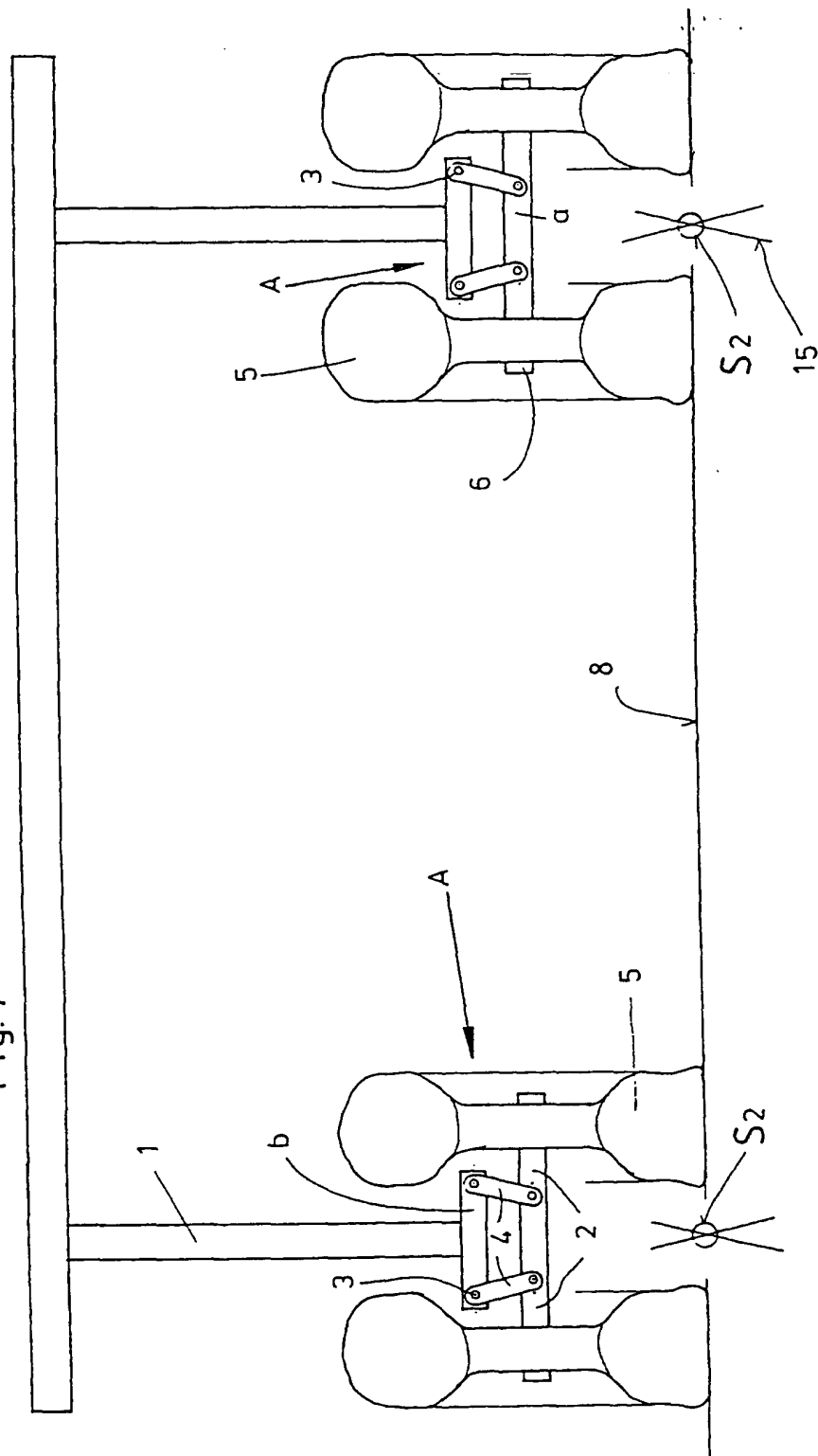
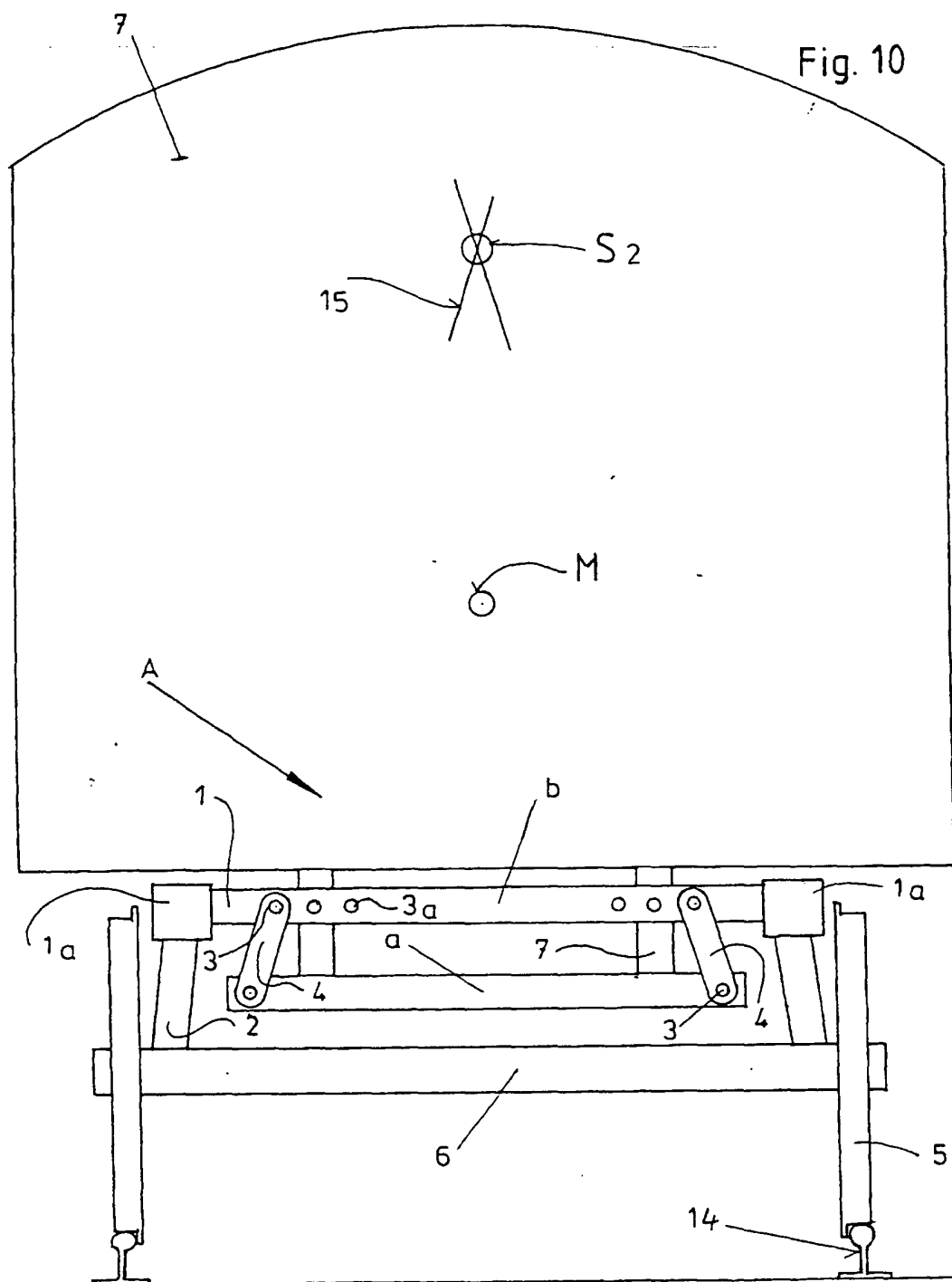


Fig. 7







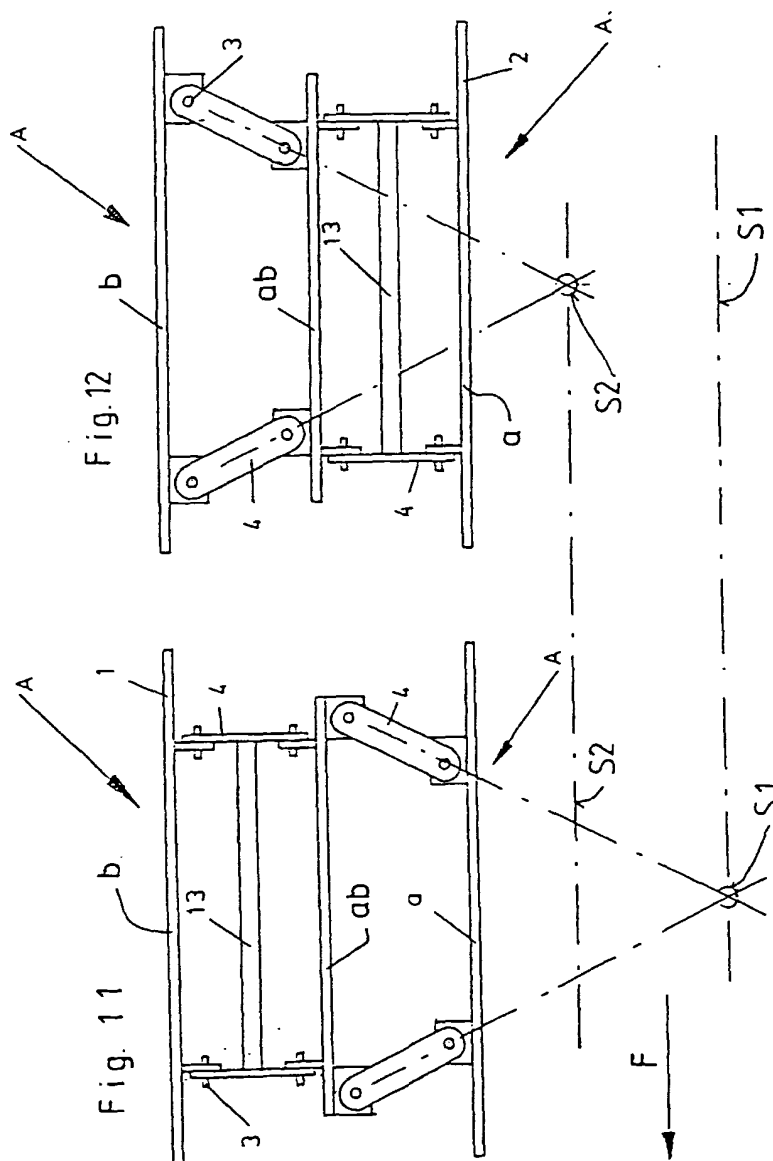


Fig. 13

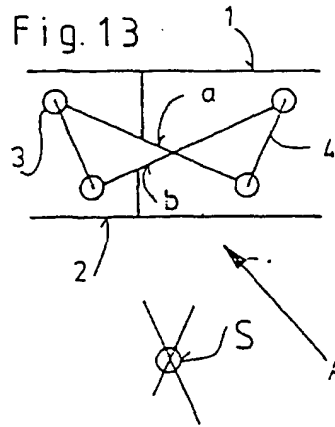


Fig. 14

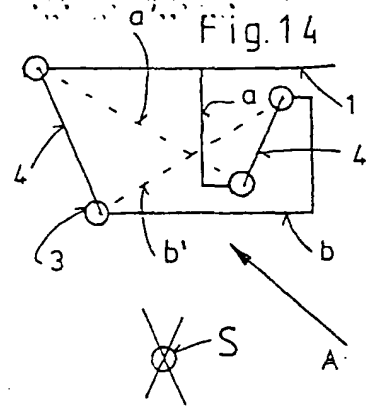


Fig. 15

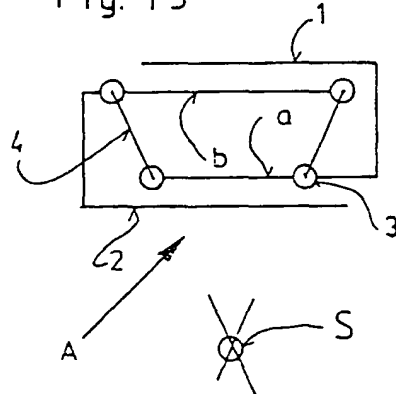


Fig. 16

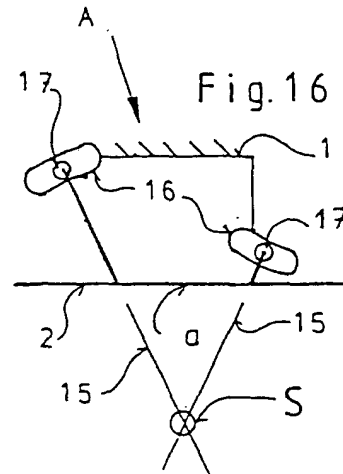


Fig. 17

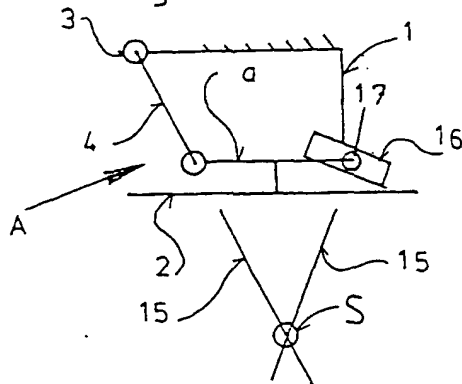
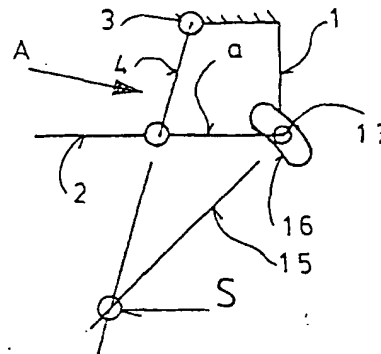
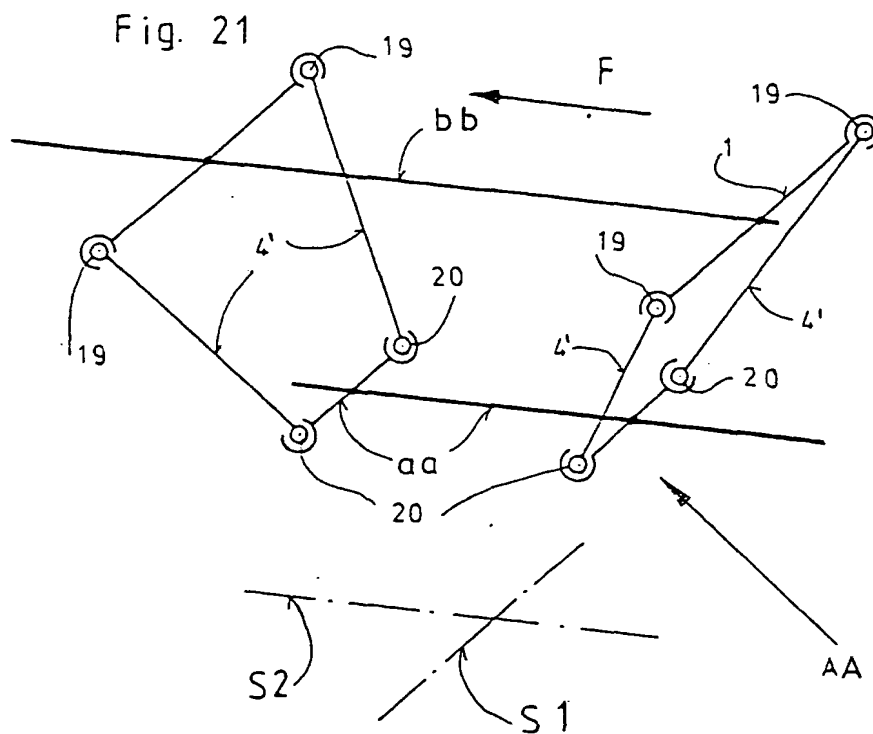
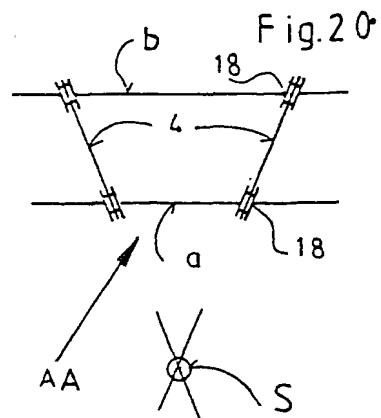
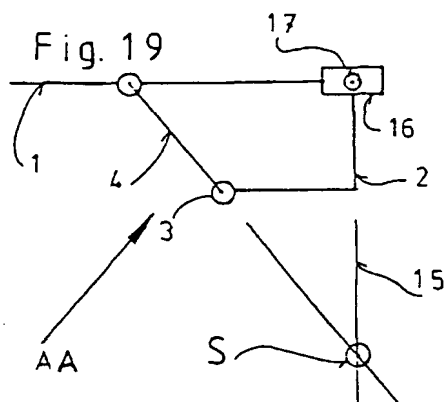


Fig. 18







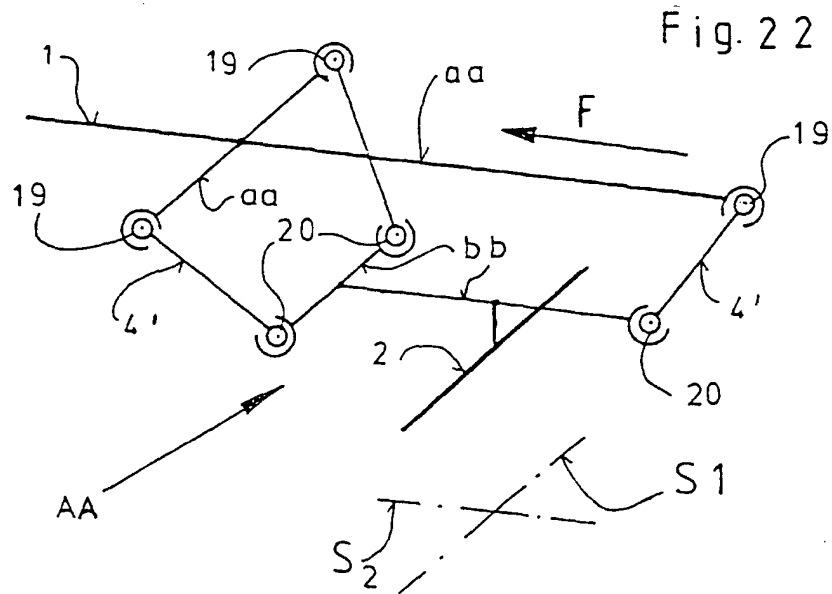


Fig. 23

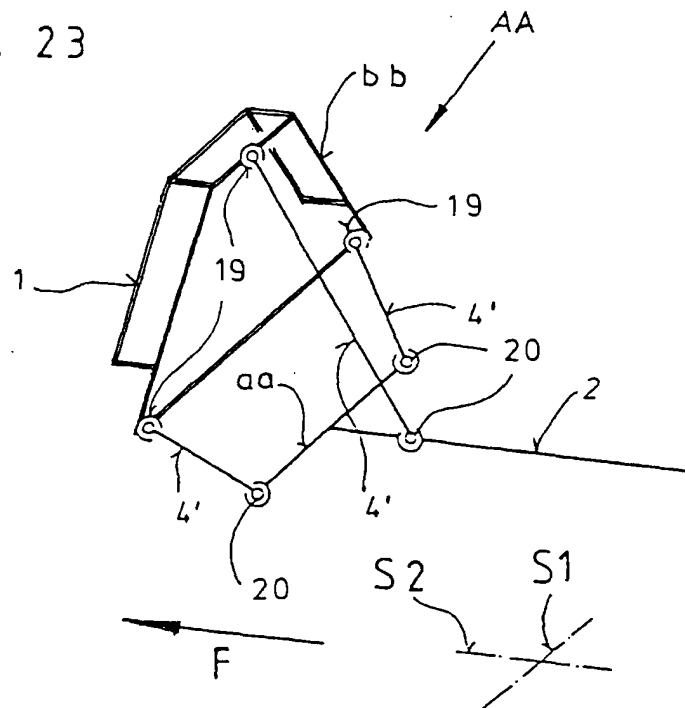


Fig. 24

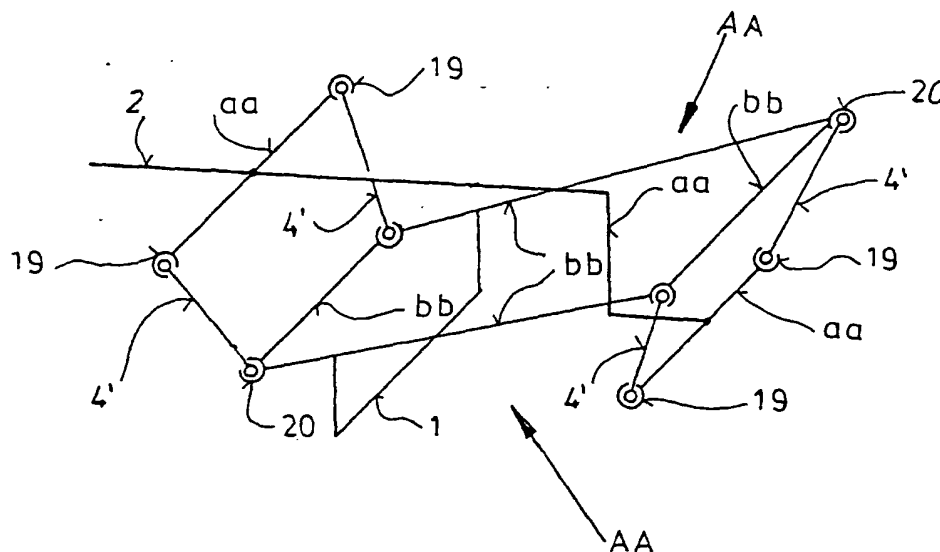
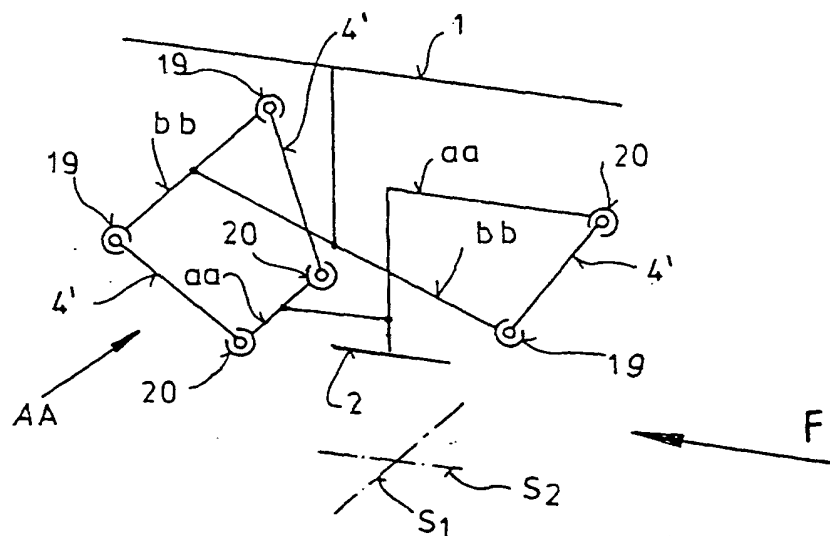


Fig. 25



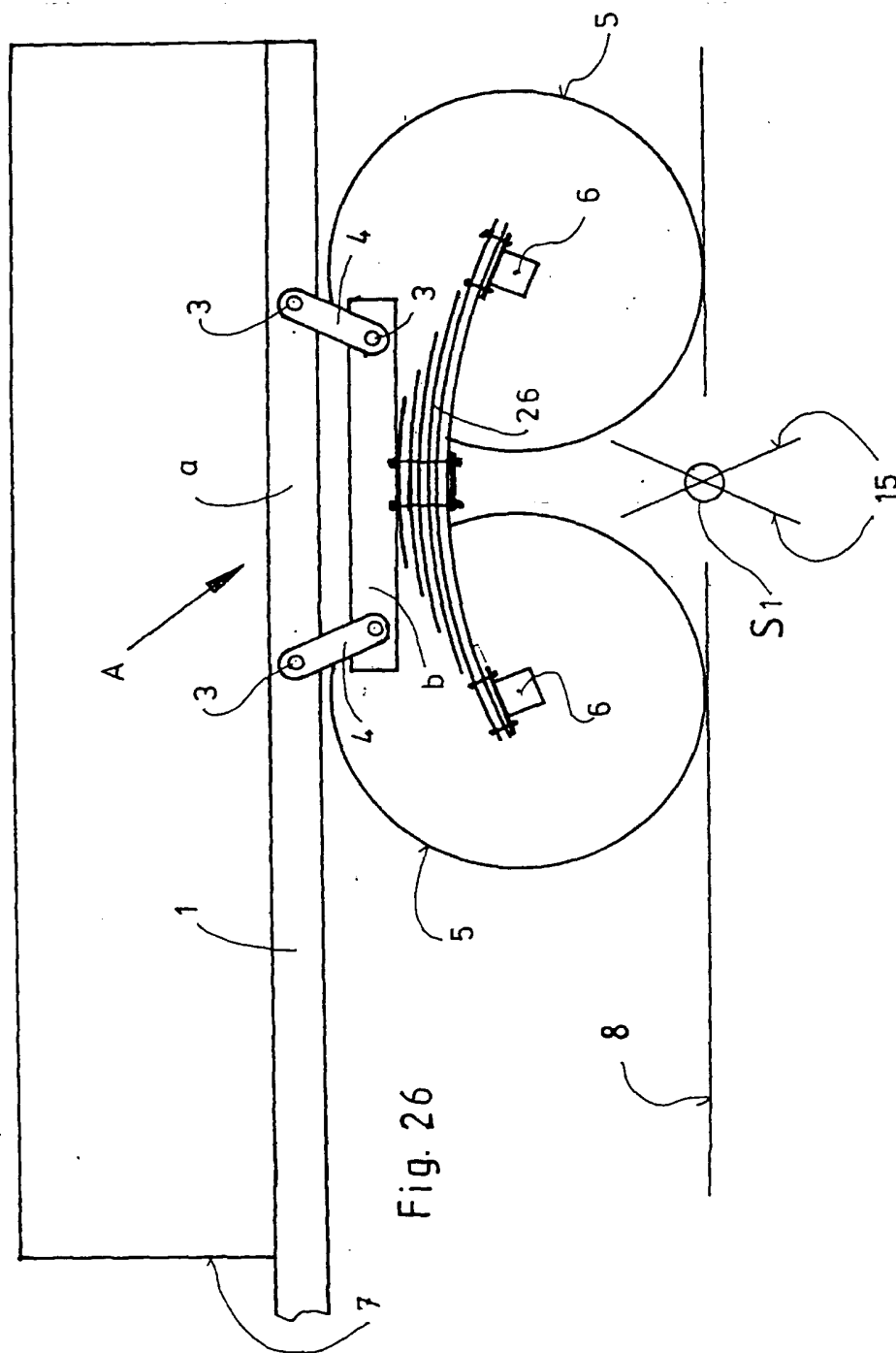


Fig. 27

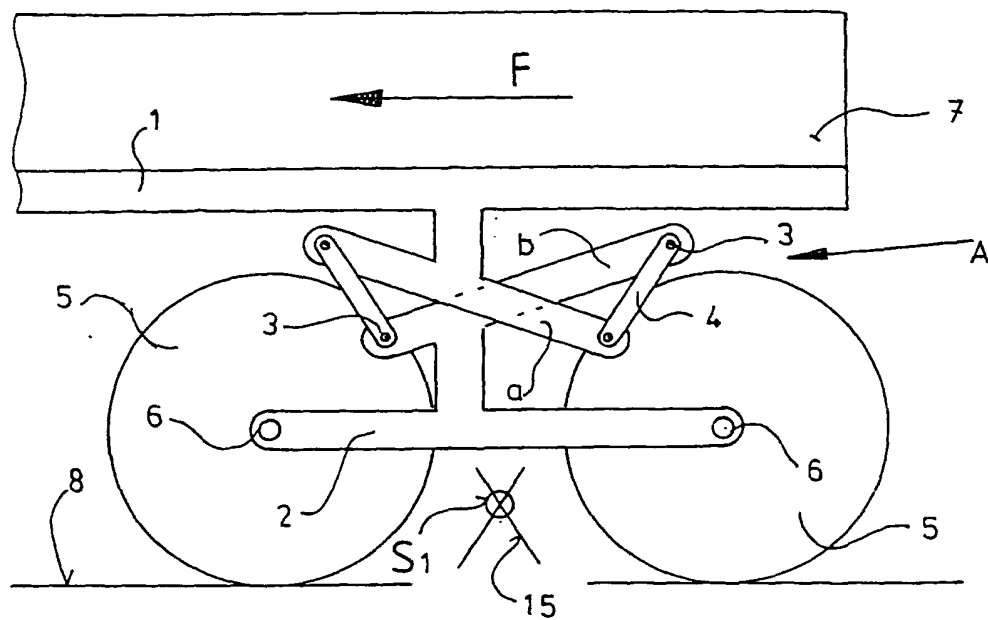


Fig. 28

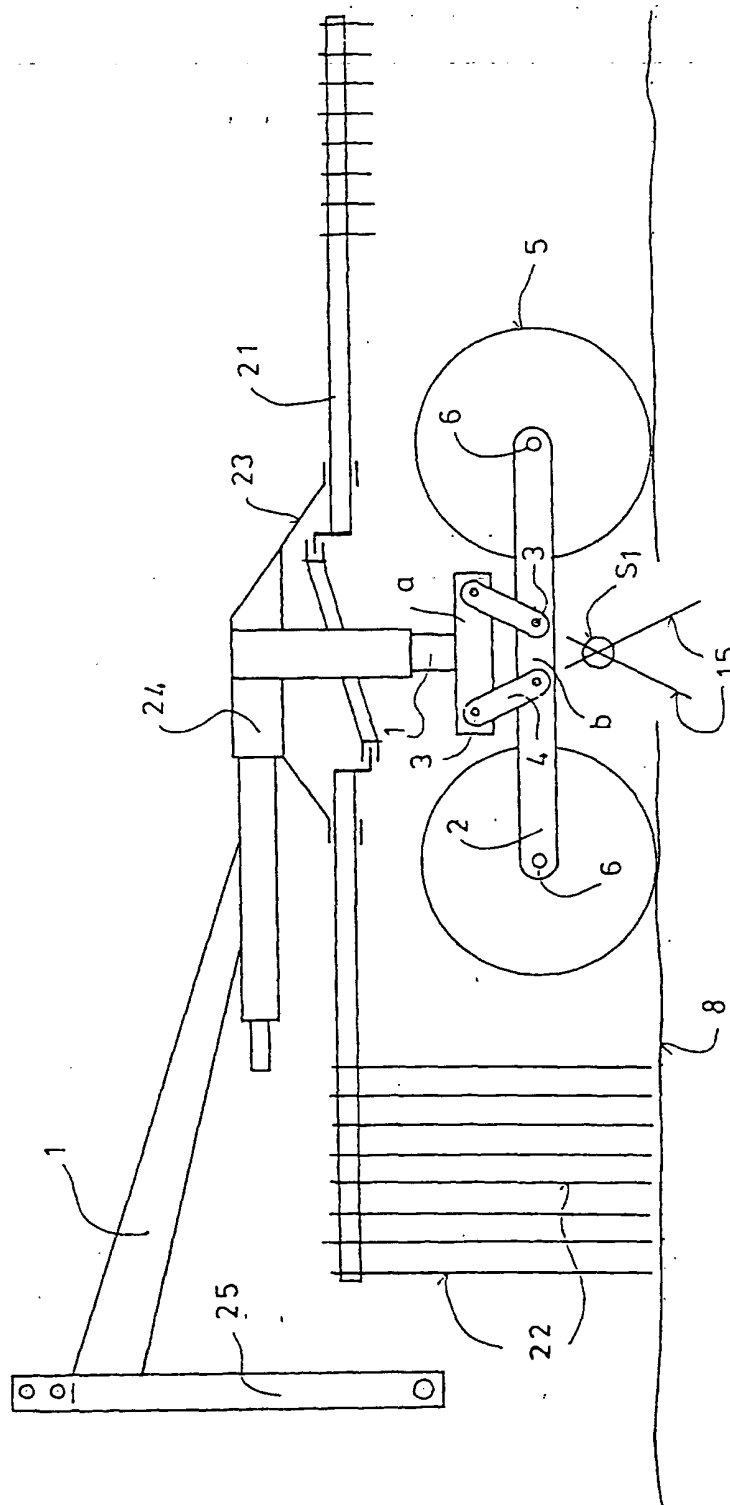


Fig. 29

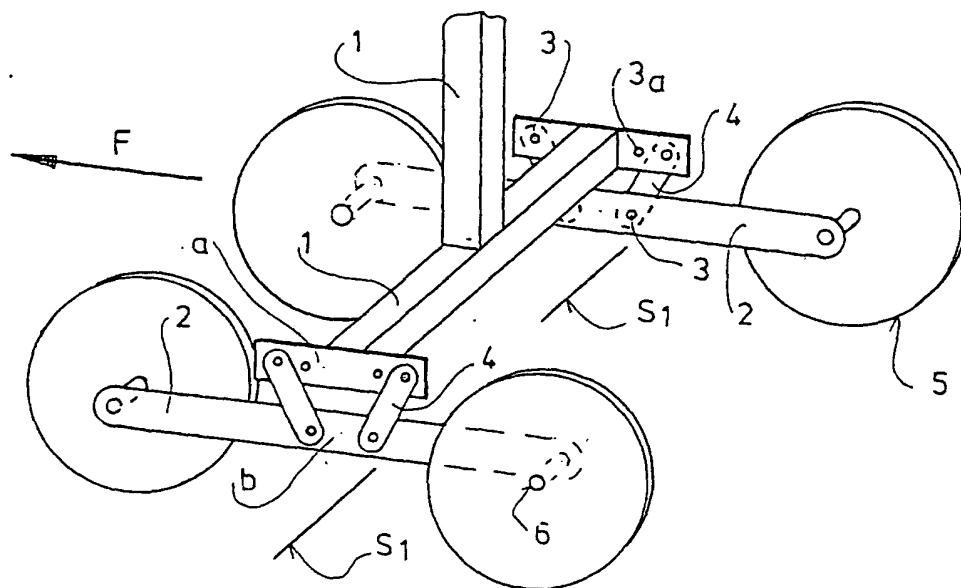


Fig. 30

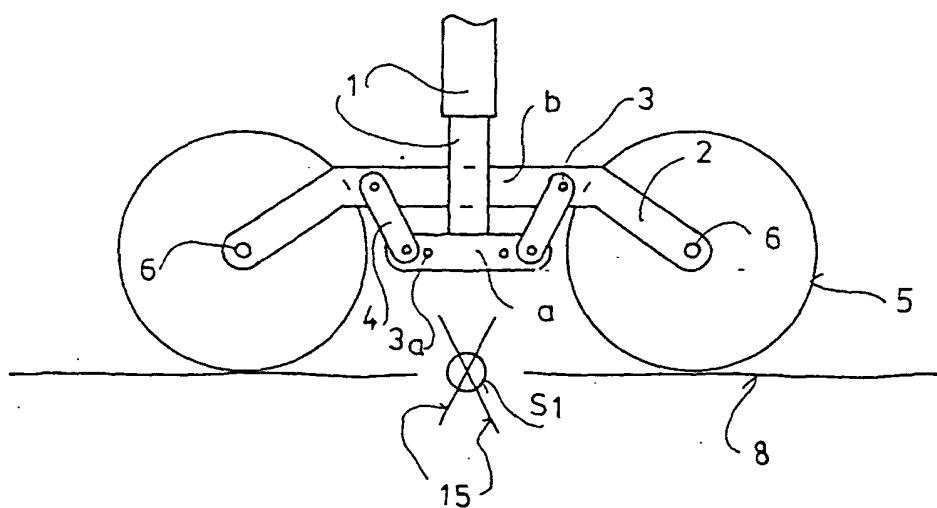


Fig. 31

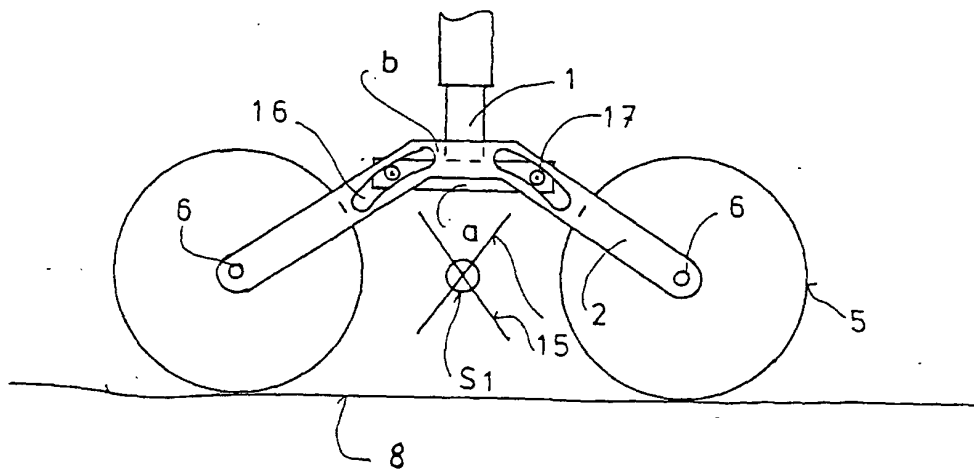


Fig. 32

